

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2001/2002

September 2001

**EAV 514/4 – Olahan Sisa Pepejal Dan Berbahaya**

Masa : 3 jam

---

**Arahan Kepada Calon:-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** (5) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **TUJUH** (7) soalan. Jawab **SEMUA** soalan di **BAHAGIAN A** dan **TIGA** (3) soalan di **BAHAGIAN B**. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA** (5) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

## BAHAGIAN A

1. (a) Terangkan pengertian 'Sisa Terjadual' di Malaysia. Berikan **EMPAT (4)** contoh sisa ini dalam jawapan anda.  
(5 markah)
  - (b) Terdapat beberapa sub-perundangan di bawah Akta Kualiti Alam Sekeliling 1974 yang ada kaitannya dengan sisa industri. Berikan **EMPAT (4)** daripadanya.  
4 markah
  - (c) Perlepasan air sisa tanpa olahan dari kilang getah ke air penerima boleh menyebabkan kesan yang serius. Bincangkan secara ringkas kesan-kesan ini. Fokuskan dalam jawapan anda parameter kualiti air yang utama.  
(5 markah)
  - (d) Berikan contoh olahan untuk air sisa yang mengandungi zink dalam keadaan berasid.  
(6 markah)
2. (a) Komposisi sisa pepejal dari kawasan perumahan adalah seperti dalam Jadual 1.0. Anggarkan :
    - i Ketumpatan.
    - ii Kandungan tenaga berdasarkan berat kering tanpa abu untuk sisa tersebut.

**Jadual 1.0**

Komponen	Jisim (%)
Sisa Makanan	45
Kertas	35
Kadbod	7
Plastik	3
Buangan Taman	10

Anggap jumlah berat sisa ialah 120 kg.

Diberi kandungan lembapan untuk sisa tersebut ialah 30% dan peratus abu sebanyak 4 %.

(10 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan pengurangan (minimization) sisa pepejal majlis perbandaran? Berikan **TIGA (3)** contoh yang sesuai dalam jawapan anda.

(10 markah)

**BAHAGIAN B**

3. (a) Terdapat **EMPAT (4)** kaedah dan teknik yang boleh dilaksanakan dalam proses pengertian lebih bersih (cleaner production).
- i. Berikan definisi setiap satu. (6 markah)
  - ii Berikan **EMPAT (4)** contoh untuk setiap kaedah dan teknik. (8 markah)
- (b) Dengan memberikan contoh, terangkan kesan melaksanakan audit sisa dalam menambahbaik persekitaran industri. (6 markah)
4. (a) Berikan **TIGA (3)** contoh bahan kimia yang biasa digunakan untuk meneutralkan air sisa industri yang berasid dan **TIGA (3)** contoh untuk air sisa beralkali. (6 markah)
- (b) Lakarkan carta aliran yang biasa untuk loji olahan air sisa dari industri yang menghasilkan sisa organik dalam keadaan berasid. (6 markah)
- (c) Enap cemar dari tangki enap sekunder loji air sisa industri sawit perlu dicerna secara anaerobik satu siri. Kirakan isipadu serta masa tahanan pencerna ini berdasarkan data berikut:
- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| Kadar alir ke tangki enap setara dengan | = 2,000 PE                     |
| Pepejal Terampai (SS)                   | = 10,000 mg/L                  |
| Peratus penyingkiran tangki enap        | = 60%                          |
| 70% daripada enap cemar adalah meruap   |                                |
| Beban Organik ke pencerna               | = 0.75 kg VSS/m <sup>3</sup> . |
| Kadar penggunaan air harian             | = 225 liter/kapita             |
- (8 markah)
5. (a) Definisikan istilah 'kambus tanah terjamin' (3 markah)
- (b) Berikan **DUA (2)** jenis bahan yang biasa digunakan sebagai pelapik dikambus tanah terjamin. (3 markah)
- (c) Berikan lakaran kasar keratan biasa pelapik komposit di tapak kambus tanah terjamin. (4 markah)

(d) Sebuah tapak pelupusan direkabentuk untuk menerima sisa pepejal yang dijanakan oleh sebuah Bandar Sinar Cahaya pada kadar 9 tan/hari. Sisa tersebut akan diangkut oleh trak Majlis Perbandaran sebanyak 4 kali/minggu. Ketumpatan sisa pepejal memasuki tapak pelupusan ialah  $200\text{kg/m}^3$ , dan akan disebar dalam lapisan 0.5m dan dimampatkan sehingga 0.25m. Dengan menganggap sebanyak 5 lapisan seumpama ini akan diadakan setiap hari dan ditutupi oleh penutup harian setebal 0.15m, kirakan:

- i. Isipadu tahunan tapak pelupusan yang bakal dijana dalam unit  $\text{m}^3$ .
- ii. Keluasan harian yang akan dipenuhi oleh sisa pepejal.

(10 markah)

6 (a) Senaraikan **LIMA (5)** garis panduan yang perlu dipertimbangkan ketika menentukan laluan pemungutan.

(5 markah)

(b) Senaraikan **LIMA (5)** faktor yang perlu dipertimbangkan sebelum merekabentuk sesuatu stesen pemindahan.

(5 markah)

(c) Sebuah trak pemungut sampah mengambil masa selama 15 minit untuk sampai ke lokasi pertama dari garaj, 30 minit untuk memandu ke tapak pelupusan dan 20 minit untuk kembali semula ke garaj dari tapak pelupusan. Trak tersebut mengambil masa selama 0.4 jam untuk mengosongkan bekas sisa pepejal di tapak pelupusan. Pekerja diberi rehat sebanyak 2 kali sehari di mana sekali berehat diberi masa selama 15 minit manakala 30 minit lagi diberi untuk kejadian yang tidak diduga. Jika bilangan perjalanan ke tapak pelupusan ialah 4 kali sehari, kirakan masa yang digunakan untuk memungut sisa sehari jika masa berkerja ialah 8 jam.

(10 markah)

7. (a) Terangkan proses penunuan. Bincangkan secara ringkas elemen-elemen penting dalam proses penunuan dan cara mengawal penghasilan dioksin dan furan.

(10 markah)

- (b) Bandar Pekan Baru mempunyai penduduk seramai 100,000 orang dan kajian menunjukkan bahawa secara purata setiap penduduk menghasilkan sebanyak 0.45kg sisa per hari. 25% daripada sisa tersebut dikitar semula dan selebihnya di tapak pelupusan.

- i Kirakan keluasan tapak pelupusan yang diperlukan setahun
- ii Jika keluasan tapak pelupusan sedia ada ialah  $0.25\text{km}^2$  termasuklah  $0.05\text{km}^2$  untuk kegunaan jalan masuk dan kemudahan-kemudahan lain dan dua lagi 'lift' dijangka akan dibuat, berapa lamakah tapak pelupusan ini dijangka mencapai hayatnya?

Di beri:

- ◆ Ketumpatan sisa termampat di tapak ialah  $600\text{kg/m}^3$ .
- ◆ Ketinggian untuk satu 'lift' ialah 5m.

(10 markah)